

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-337513

(43) Date of publication of application : 10.12.1999

AS

(51)Int.Cl.

G01N 27/12
G01N 27/00
G01N 27/409

(21)Application number : 10-147820

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD
NISSAN MOTOR CO LTD

(22) Date of filing : 28.05.1998

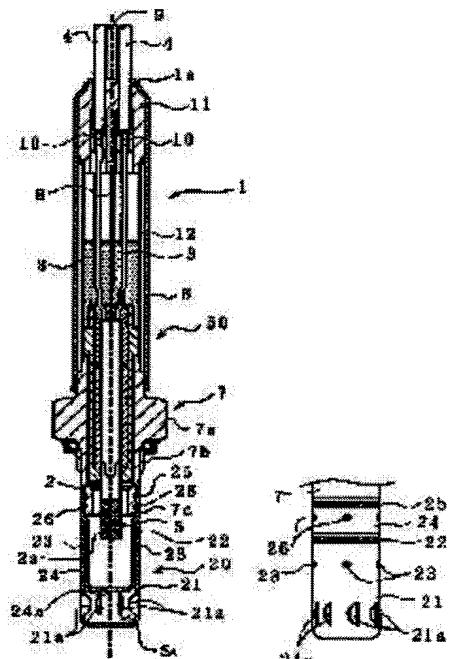
(72)Inventor : KOJIMA TAKAO
NASU MINEJI
IWASAKI TAKAYA

(54) OXYGEN SENSOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an oxygen sensor having such a structure that water drops or the like hardly invade into a protector protecting a detecting part.

SOLUTION: The protector 20 protecting a detecting part 2a of an oxygen sensor 1 comprises a cylindrical protector body 24 and a cover body 21. A body side gas flow opening 24a is formed in the tip end part of the protector body 24. The cover body 21 covers the tip end part of the protector body 24 in a shape where an auxiliary space SA is formed. A cover side gas flow opening 21a is formed on a peripheral surface of the cover body 21. The protector body 24 is coupled air-tightly with respect to an overlapped part of a protector mounting part 7c via a main connecting part 25 on a circumference. Exhaust gas is guided from the cover side gas flow opening 21a to the auxiliary space SA and passes from the auxiliary space SA through the body side gas flow opening 24a to flow into the protector body 24 and reaches the detecting part 2a.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An oxygen sensor used to an exhaust pipe of an automobile engine, comprising:
An oxygen detector element which detects oxygen in exhaust gas in a detection part formed in a tip part.
A tubed element received body which covers said oxygen detector element where said detection part is made to project.
It is attached to a tubed protector applied part formed in an open end of a side in which said detection part of the element received body projects, Where circulation of said exhaust gas is permitted, have this detection part and a wrap protector the protector, While the main part side gas stream through-hole for making a tubed gestalt by which an opening was formed in the back end side, and leading said exhaust gas to an apical surface inside is formed, A protector body combined by an airtight condition to the protector applied part concerned by inserting said protector applied part in shaft orientations from said opening, and forming the main bond part of the perimeter to an overlapped part of an own open end and said protector applied part.
A cover body by which it was formed in tubed [which is attached to the protector body], and the covering side gas stream through-hole for leading said exhaust gas to the auxiliary space with a wrap was formed in a peripheral surface part where space (henceforth auxiliary space) of the specified quantity is produced for the tip part outside of this protector body between own inner surfaces.

[Claim 2] The oxygen sensor according to claim 1 with which said main bond part is formed as a full-circled-welding part.

[Claim 3] In order to insert a tip part of said protector body in shaft orientations from the back end side opening of said cover body and to combine both by an airtight condition to an overlapped part of these cover bodies and a protector body, auxiliary bond parts of the perimeter are formation, now the oxygen sensor according to claim 1 or 2 which is.

[Claim 4] The oxygen sensor according to claim 3 with which said auxiliary bond part is formed as a full-circled-welding part.

Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-337513

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 1 N 27/12
27/00
27/409

識別記号

F I
G O 1 N 27/12
27/00
27/58

B
K
B

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-147820

(22)出願日 平成10年(1998)5月28日

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 小島 孝夫

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 那須 峰次

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

(74)代理人 弁理士 菅原 正倫

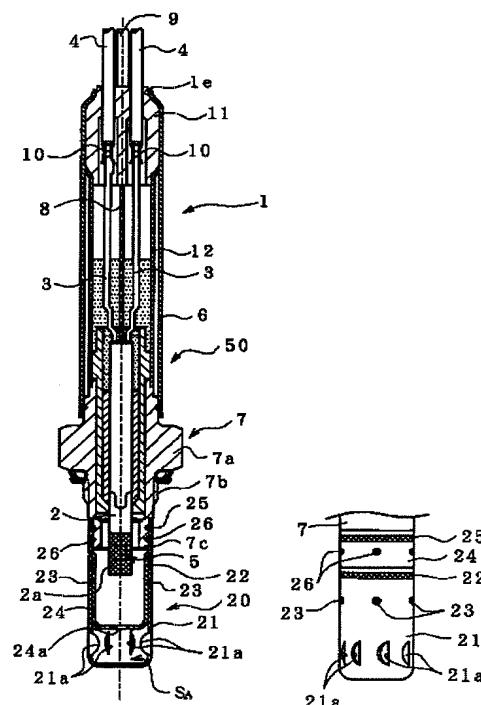
最終頁に統く

(54) [発明の名称] 酸素センサ

(57) 【要約】

【課題】 検知部を保護するプロテクタ内部に水滴等が侵入しにくい構造を有した酸素センサを提供する。

【解決手段】 酸素センサ1においては、検知部2aを保護するプロテクタ20が、先端部に本体側ガス流通孔24aが形成された筒状のプロテクタ本体24と、そのプロテクタ本体24の先端部を補助空間SAが形成された形で覆うカバー体21とを備えて構成され、そのカバー体21には周面部にカバー側ガス流通孔21aが形成される。また、プロテクタ本体24は、プロテクタ装着部7cとの重なり部に対して全周の主結合部25により気密状態で結合される。排気ガスは、カバー側ガス流通孔21aから補助空間SA内に導入され、さらにその補助空間SAから本体側ガス流通孔24aを経てプロテクタ本体24内に流入して検知部2aに到達する。



テクタの周面部にはガス流通孔が形成され、排気ガスはこのガス流通孔からプロテクタ内に導かれて検知部と接触させられる。

【0003】上記酸素センサは、例えば自動車用ガソリンエンジンの場合、一般に空燃比制御用にエキゾーストマニホールドあるいはその近くに取り付けられるほか、三元触媒の炭化水素浄化能力の劣化あるいは空燃比制御用の酸素センサの劣化等をモニタするために、触媒コンバータの下流において排気管にも取り付けられることが多い（以下、このような酸素センサをモニタ用酸素センサという）。

【0004】図6（a）に示すように、多くの自動車AMにおいて排気管Eは車床下面を這う形で取り付けられていることから、排気管Eと車床面との間には酸素センサを取り付けるスペースを確保することは一般に困難である。そのため、モニタ用酸素センサ100は、同図

（b）に示すように排気管Eに対し水平に取り付けられ、また感度向上等のために、先端側（検知側）が触媒コンバータ側を向くように斜めに傾いた形で取り付けられることが多い（同図（c））。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記触媒コンバータにおいては炭化水素等の分解除去が進行するに伴い多量の水が生成する。そして、エンジン始動時など排気ガス温度が比較的低い状態では、その水が水滴の形で凝結していることがある。そのため、排気管内においてその下流側には、排気ガス圧で吹き飛ばされた上記触媒コンバータからの水滴が飛来することがある。そして、従来の酸素センサにおいては、図7に示すように、そのプロテクタ120の先端にガス流通孔120aが形成されているものが多いが、上記のような水滴Wの飛散を受けた場合、これが該ガス流通孔120aから侵入して酸素検知素子を濡らし、例えば酸素検知素子が加熱されている場合は熱衝撃により寿命低下を引き起こす問題がある。

【0006】他方、酸素センサ100の取り付け位置において排気管Eの内壁面Pには、エンジン始動時等において凝結した水滴Wが付着している場合がある。例えば従来の酸素センサでは、取付ねじ部の形成された主体金具107に対しプロテクタ120がスポット溶接部120cにより断続結合されていることが多かったが、プロテクタ120と主体金具107との気密性が不十分なため、図7（b）に示すように、内壁面Pから流れ落ちてくる水滴Wがプロテクタ120の隙間に侵入し、同様に、酸素検知素子を濡らす恐れがある。

【0007】また、プロテクタ120には、その周面部にもガス流通孔120bが形成されていることがある。この場合、酸素センサ100の向きが水平である場合は大きな問題はないが、図7（c）に示すように、例えば自動車が坂道走行すると酸素センサ100もそれに合わ

【特許請求の範囲】

【請求項1】自動車エンジンの排気管に対して使用される酸素センサであって、

先端部に形成された検知部にて、排気ガス中の酸素を検知する酸素検知素子と、前記検知部を突出させた状態で前記酸素検知素子を覆う筒状の素子収容体と、その素子収容体の、前記検知部が突出する側の開口端部に形成された筒状のプロテクタ装着部に取り付けられ、前記排気ガスの流通を許容した状態で該検知部を覆うプロテクタとを備え、そのプロテクタは、

後端側に開口部が形成された筒状形態をなし、先端面に前記排気ガスを内側に導くための本体側ガス流通孔が形成されるとともに、前記プロテクタ装着部が前記開口部から軸方向に挿入され、自身の開口端部と前記プロテクタ装着部との重なり部に対して全周の主結合部が形成されることにより、当該プロテクタ装着部に対して気密状態で結合されるプロテクタ本体と、

そのプロテクタ本体に取り付けられる筒状に形成され、該プロテクタ本体の先端部外側を、自身の内面との間に所定量の空間（以下、補助空間という）を生じた状態で覆うとともに、前記排気ガスをその補助空間に導くためのカバー側ガス流通孔が周面部に形成されたカバー体と、

を備えたことを特徴とする酸素センサ。

【請求項2】前記主結合部は全周溶接部として形成されている請求項1記載の酸素センサ。

【請求項3】前記カバー体の後端側開口部から前記プロテクタ本体の先端部が軸方向に挿入され、それらカバー体とプロテクタ本体との重なり部に対し、両者を気密状態で結合するために全周の補助結合部が形成されている請求項1又は2に記載の酸素センサ。

【請求項4】前記補助結合部は全周溶接部として形成されている請求項3記載の酸素センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、酸素センサに関し、特に自動車エンジンの排気管に対して使用される酸素センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より自動車用の酸素センサとして、酸素を検知する検知部が先端に形成された棒状ないし筒状の酸素検知素子を、金属製のケーシングの内側に配置した構造のものが知られている。このような酸素センサは、該ケーシングの一部をなす主体金具の外周面に形成されたねじ部により排気管に取り付けられるとともに、主体金具の端部から突出する検知部が排気管内に保持されて酸素を検知する。そして、この種の酸素センサにおいては一般に、検知部を被水や被毒から保護するために、該検知部を覆うプロテクタが設けられている。プロ

せて前後に傾斜し、排気管内壁面等からの水滴Wがプロテクタ120の表面を伝って流れ、上記周面部のガス流通孔120bから流入しやすくなる問題がある。

【0008】本発明の課題は、検知部を保護するプロテクタ内部に水滴等が侵入しにくく構造を有した酸素センサを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段及び作用・効果】本発明は、自動車エンジンの排気管に対して使用される酸素センサに関するものであり、上記課題を解決するために、先端部に形成された検知部にて、排気ガス中の酸素を検知する酸素検知素子と、検知部を突出させた状態で酸素検知素子を覆う筒状の素子収容体と、その素子収容体の、検知部が突出する側の開口端部に形成された筒状のプロテクタ装着部に取り付けられ、排気ガスの流通を許容した状態で該検知部を覆うプロテクタとを備え、そのプロテクタは、後端側に開口部が形成された筒形状態をなし、先端面に排気ガスを内側に導くための本体側ガス流通孔が形成されるとともに、プロテクタ装着部が開口部から軸方向に挿入され、自身の開口端部とプロテクタ装着部との重なり部に対して全周の主結合部が形成されることにより、当該プロテクタ装着部に対して気密状態で結合されるプロテクタ本体と、そのプロテクタ本体に取り付けられる筒状に形成され、該プロテクタ本体の先端部外側を、自身の内面との間に所定量の空間（以下、補助空間という）を生じた状態で覆うとともに、排気ガスをその補助空間に導くためのカバー側ガス流通孔が周面部に形成されたカバーボディと、を備えたことを特徴とする。

【0010】上記酸素センサにおいては、検知部を保護するプロテクタが、先端部に本体側ガス流通孔が形成された筒状のプロテクタ本体と、そのプロテクタ本体の先端部を補助空間が形成された形で覆うカバーボディとを備えて構成され、そのカバーボディには周面部にカバー側ガス流通孔が形成される。また、プロテクタ本体は、プロテクタ装着部との重なり部に対して全周の主結合部により気密状態で結合される。排気ガスは、カバー側ガス流通孔から補助空間内に導入され、さらにその補助空間から本体側ガス流通孔を経てプロテクタ本体内に流入して検知部に到達することとなる。

【0011】上記構成では、図5(a)に示すように、プロテクタ本体(24)の先端部を覆うカバーボディ(21)には周面部にのみ本体側ガス流通孔(21a)が形成されていることから、例えば図6を援用して示すように、酸素センサ(1)が排気管(E)に対し水平に取り付けられた場合、触媒コンバータ等からの水滴が飛来しても、本体側ガス流通孔(24a)からこれがプロテクタ本体(24)内に侵入することが効果的に阻止される。他方、図5(b)に示すように、プロテクタ本体(24)は、主体金具のプロテクタ装着部との重なり部

に対して全周の主結合部(25)により気密結合されているので、ここに排気管壁面(P)から流れ落ちてくる水滴(W)等が付着しても、該プロテクタ本体(24)内に侵入する心配がない。さらに、図5(c)に示すように、自動車の坂道走行時等において酸素センサ(1)が前後に傾斜した場合に、水滴(W)がプロテクタ表面を伝って流れてても、該水滴(W)は補助空間(SA)内に流入するのみで、本体側ガス流通孔(24a)を経てプロテクタ本体(24)内へは侵入しにくくなる。このように、通常の自動車走行時に想定されるどのような姿勢にセンサが置かれた場合でも、検知部を保護するプロテクタ内部に水滴等が極めて侵入しにくくなり、検知部の保護効果が顕著に高められる。

【0012】主結合部は、例えばレーザー溶接あるいはシーム溶接等により形成された全周溶接部として形成することができる。これにより、プロテクタ本体とプロテクタ装着部との間の気密性が一層向上し、水滴侵入阻止効果が一層確実なものとなる。なお、気密性が十分に確保されるのであれば、主結合部を円環状の加締め部等で構成してもよい。

【0013】次に、カバーボディとプロテクタ本体とは次のような形態で結合することができる。すなわち、カバーボディの後端側開口部からプロテクタ本体の先端部を軸方向に挿入し、それらカバーボディとプロテクタ本体との重なり部に対し、両者を気密状態で結合するために全周の補助結合部を形成する。これにより、カバーボディとプロテクタ本体と間の気密性が高められ、これらの間から水滴等が漏れ込むことが効果的に防止される。なお、この補助結合部も、本体側結合部と同様の全周溶接部として形成することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に示す実施例に基づき説明する。図1は本発明の一実施例たる酸素センサの内部構造を示している。該酸素センサ1は、軸方向先端部に検知部2aが形成された縦長板状の酸素検知素子2が、筒状の素子収容体50の内側に配置された構造を有する。素子収容体50は、酸素検知素子2の検知部2aを突出させた状態でこれを覆う主体金具7と、その主体金具7の後方側に結合された金属製の主筒6と、主体金具7に対し主筒6とは反対側から結合されて検知部2aを保護するとともに、本発明の特徴部をなすプロテクタ20とを備えている。

【0015】検知素子2は、例えばアルミナ等の耐熱性絶縁材料で構成されたベース部の先端に、酸素濃度によって抵抗値の変化するチタニア等の金属酸化物を用いて検知部2aを形成した構造を有する。また、検知素子2の内側には、これを所定の作動温度に加熱するためのヒータ5が設けられており、これに接続された端子8及びリード線9を介して通電されるようになっている。そして、検知素子2の検知部2aは、プロテクタ20に形成

されたガス流通孔（後述）を経て導入された排気ガスと接触することにより、その酸素濃度に応じて検知信号を発生させ、その出力が該素子2に接続された端子3、3及びリード線4、4により主筒6の後端側開口部から外側に取り出されるようになっている。

【0016】主筒6の内側には該主筒6よりも径小の補助筒12が配置されるとともに、主筒6の後端側開口部はゴム製のシール部材11で封止されている。そして、シール部材11を貫通するように、上記リード線4及び9が配置され、リード線4、4及び9は、それぞれ金属製のソケット10を介して端子3、3及び8に電気的に接続されている。

【0017】次に、主体金具7の外周面には、スパナ等の工具を係合させるための六角部7aと、酸素センサ1を図示しない排気管側の取付部に取付けるためのねじ部7bとが軸方向に並んだ形で形成されている。そして、その前方側開口部には筒状のプロテクタ装着部7cが形成され、ここから突出する酸素検知素子2の先端側、すなわち検知部2aを所定の空間を隔てて覆うように、キャップ状の上記プロテクタ20が装着されている。

【0018】プロテクタ20は、プロテクタ本体24とカバ一体21とを備える。プロテクタ本体24は後端側に開口部が形成された略円筒形状をなし、先端部には排気ガスを内側に導くための本体側ガス流通孔24aが形成されている。そして、主体金具7のプロテクタ装着部7cが、該プロテクタ本体24の開口部から軸方向に挿入され、その開口端部とプロテクタ装着部7cとの重なり部には主結合部として、レーザー溶接等により形成された全周の主溶接部25が形成されている。主溶接部25は、プロテクタ本体24とプロテクタ装着部7cとにまたがる形態で形成され、両者を気密状態で結合する役割を果たす。なお、26は、主溶接部25をレーザー溶接等にて形成する際に、主体金具7に対してプロテクタ本体24が軸線周りに相対回転することを阻止するための仮止め用溶接部である。本実施例では、該仮止め用溶接部26は、スポット溶接等によりプロテクタ本体24の周方向に複数（本実施例では4ヶ所）形成されている。

【0019】また、カバ一体21は、プロテクタ本体24に取り付けられる略円筒状に形成され、該プロテクタ本体24の先端部外側を、自身の内面との間に所定量の補助空間SAを生じた状態で覆う形で配置されている。そして、上記補助空間SAに対応する位置においてその周面部には、排気ガスを該補助空間SAに導くための複数のカバ一体側ガス流通孔21aが、周方向に所定の間隔で並んで形成されている。なお、カバ一体21には、その後端側開口部からプロテクタ本体24の先端部が軸方向に挿入され、それらの重なり部に対し補助結合部として、レーザー溶接等により形成された全周の補助溶接部22が形成されている。該補助溶接部22は、カバ一体

21とプロテクタ本体24とを気密状態で結合する役割を果たす。

【0020】図2は、カバ一体21を拡大して示すものである。各カバ一体側ガス流通孔21aはそれぞれ、カバ一体21に対して金型打抜き等により半円弧状の切れ目を入れ、その切れ目内側に位置する爪状部21bを所定角度だけ内側に折り曲げることにより形成されたものである。各切れ目は、その円弧両端を結ぶ方向がプロテクタ本体24の軸方向とほぼ一致する形で形成されるとともに、爪状部21bの折曲げ角度は、折曲げ位置における接線方向とのなす角度において約45°程度とされている。各爪状部21bは、カバ一体21の半径方向から飛来する水滴等を跳ね返すことにより、その侵入を抑制する効果を有している。

【0021】また、図3は、プロテクタ本体24を拡大して示すものである。プロテクタ本体24は、その周面部に対し軸方向において開口部24d寄りの中間位置に段差部24sが形成されている。そして、その段差部24sに関して開口側に位置する端部は、その外径がカバ一体21の外径とほぼ同じとなり、かつ内径がプロテクタ装着部7cの外径とほぼ同じとなるように拡径されて第一部24cを形成する一方、上記段差部24sに関してこれと反対側に位置する部分は、該第一部24cよりも径小であり、かつその外径がカバ一体21の内径とほぼ同じとなる第二部分24bとされている。また、本体側ガス流通孔24aは、プロテクタ本体24の先端面部のほぼ中央において、上記第二部分24bの内径よりも小さい円状に1ヶ所のみ形成されている。

【0022】図4は、プロテクタ20の主体金具7に対する組付け工程を示すものである。まず、(a)に示すように、プロテクタ本体24の第二部分24bをカバ一体21に対し、カバ一体21の開口縁が段差部24sに当たる位置まで挿入する（すなわち、段差部24sは、プロテクタ本体24とカバ一体21との軸線方向の位置関係を規定する役割を果たす）。なお、第二部分24bの外径をカバ一体21の内径よりも少し小さくして、プロテクタ本体24をカバ一体21に対し隙間挿入する形としてもよいし、第二部分24bの外径をカバ一体21の内径よりもほぼ同じか少し大きくして、プロテクタ本体24をカバ一体21に対し圧入する形としてもよい。ただし、前者の場合、主溶接部22の形成不良を招かぬよう、その隙間間隔は0.1mm以下とするのがよい。

【0023】そして、その状態で第二部分24bとカバ一体21との重なり部に対して、まずスポット溶接により仮止め溶接部23を形成することにより両者を仮止めし、次いでレーザー溶接（あるいはシーム溶接）により周方向の補助溶接部22を形成して両者を気密接合する。なお、補助溶接部22の形成時ににおいて、プロテクタ本体24とカバ一体21とが相対回転する心配がない

場合には、仮止め溶接部23は省略してもよい。

【0024】続いて、図4(b)に示すように、プロテクタ本体24の第一部分24cに対し、その開口部24dから主体金具7のプロテクタ装着部7cを軸方向に挿入する。そして、その状態でプロテクタ装着部7cと第一部分24cとの重なり部に対して、まずスポット溶接により仮止め溶接部26を形成することにより両者を仮止めし、次いでレーザー溶接(あるいはシーム溶接)により周方向の主溶接部25を形成して両者を気密接合すれば、組立は完了する。なお、主溶接部25の形成において、プロテクタ装着部7cとプロテクタ本体24とが相対回転する心配がない場合には、仮止め溶接部26は省略してもよい。なお、プロテクタ装着部7cにプロテクタ本体24を予め組みつけておいてから、これにカバート21を組みつけるようにしてよい。

【0025】以下、酸素センサ1の作動について説明する。図6(a)に示すように、酸素センサ1は、自動車の車床下面に設けられた排気管Eに対し、該排気管Eの中間に設けられた三元触媒コンバータの下流側に取り付けられる。具体的には、図5(a)に示すように、排気管Eに形成された取付部Qのねじ孔に対し、プロテクタ20で覆われた検知部2a(図1)を差し込み、主体金具7のねじ部7bをねじ込む形で取り付けを行う。なお、図6に示すように、排気管Eと車床面との間には酸素センサ1を取り付けるスペースが確保されていないので、同図(b)、(c)に示すように酸素センサ1は、排気管Eに対し水平に、かつ感度向上等のために、先端側(検知側)が三元触媒コンバータ側を向くように斜めに傾いた形で取り付けられている。

【0026】この状態でエンジンを始動すると、その排気ガスは、図1においてカバー側ガス流通孔21aから補助空間SA内に導入され、さらにその補助空間SAから本体側ガス流通孔24aを経てプロテクタ本体内24に流入する。検知素子2の検知部2aは、その流入された排気ガスと接触することによりその酸素濃度に応じて抵抗値が変化し、その出力が酸素濃度出力として取り出される。この出力により、例えば三元触媒の炭化水素浄化能力の劣化、あるいはその三元触媒コンバータよりも上流に設けられた空燃比制御用の酸素センサS(図6)の劣化等をモニタすることができる。

【0027】例えば排気ガス温度の低いエンジン始動直後等においては、触媒コンバータ等からの水滴が飛来しやすく、また排気管内壁面にも水滴が付着していることが多い。しかしながら、上記酸素センサ1の構成では、図5(a)に示すように、プロテクタ本体24の先端部を覆うカバート21には周面部にのみ本体側ガス流通孔21aが形成されている。これにより、カバート21の先端面で大半が跳ね返される形となり、本体側ガス流通孔24aからこれがプロテクタ本体24内に侵入することが効果的に阻止される。

【0028】他方、図5(b)に示すように、プロテクタ本体24は、主体金具7のプロテクタ装着部7c(図1)との重なり部に対して全周の主溶接部25により気密結合されている。従って、排気管壁面Pから流れ落ちてくる水滴Wがここに付着しても、プロテクタ本体24とプロテクタ装着部7cとの間を通って水滴等がプロテクタ本体24内に侵入する心配は全く生じない。

【0029】また、自動車が坂道走行する場合等においては、酸素センサ1が前後に傾斜することがある。この場合、図5(c)に示すように、酸素センサ1の傾斜に伴い水滴Wがプロテクタ20の表面を伝って流れ動き、カバー側ガス流通孔21aからカバート21の内側、すなわち補助空間SA内に流入することもありうる。しかしながら、上記構成においては、該水滴Wは補助空間SA内に流入した後は、下方に位置する別のカバー側ガス流通孔21aから排出されるものが多く、また、本体側ガス流通孔24aはプロテクタ本体24の先端部中央付近に形成されているため、水滴Wが該本体側ガス流通孔24aを通過してプロテクタ本体24内に侵入する確率は極めて低くなる。

【0030】また、カバート21とプロテクタ本体24とは全周の補助溶接部22により気密接合されているから、上記プロテクタ20の表面を流れ動いた水滴Wが、これらの接合部から侵入することも阻止される。このように、上記酸素センサ1の構成では、通常の自動車走行時に想定されるどのような姿勢に酸素センサ1が置かれた場合でも、プロテクタ20の内部に水滴等が極めて侵入しにくくなり、検知部2aの保護効果が顕著に高められる。

【0031】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明はこれにより何ら限定を受けるものではなく、当業者が通常有すると思われる知識に基づいて様々な変形を加えうることはいうまでもない。例えば、上記実施例においては、検知素子として、アルミナ等の耐熱性絶縁材料にて構成されたベース部の先端に、酸素濃度に応じて抵抗値の変化するチタニア等の金属酸化物を用いて検知部を構成したものを使用していたが、これに代えて、酸素イオン伝導性固体電解質層の両面に多孔質電極を形成した、いわゆる酸素濃淡電池素子型の検知素子を使用してもよい。この場合、該検知素子は、例えば一端が開放した筒状の固体電解質セラミック体の内外面に白金等の触媒性の金属で電極を形成したタイプの素子、あるいは固体電解質のセラミックシートを積層・焼成して板状に形成したタイプの素子など、各種態様のものを使用できる。他方、プロテクタの孔形状やその形成個数も上記実施例に限定されるものではなく、各種形状あるいは個数で形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例たる酸素センサの内部構造を示す縦断面図。

【図2】図1のカバー体を拡大して示す縦部分断面図及び軸断面図。

【図3】同じくプロテクタ本体を拡大して示す縦半断面図。

【図4】プロテクタの組立工程を説明する図。

【図5】プロテクタの作用説明図。

【図6】酸素センサの取付け形態の一例を示す説明図。

【図7】従来の酸素センサのプロテクタの問題点を示す説明図。

【符号の説明】

1 酸素センサ

2 酸素検知素子

* 2 a 検知部

7 主体金具

7 c プロテクタ装着部

20 プロテクタ

21 カバー体

21 a カバー側ガス流通孔

22 補助溶接部（補助結合部）

24 プロテクタ本体

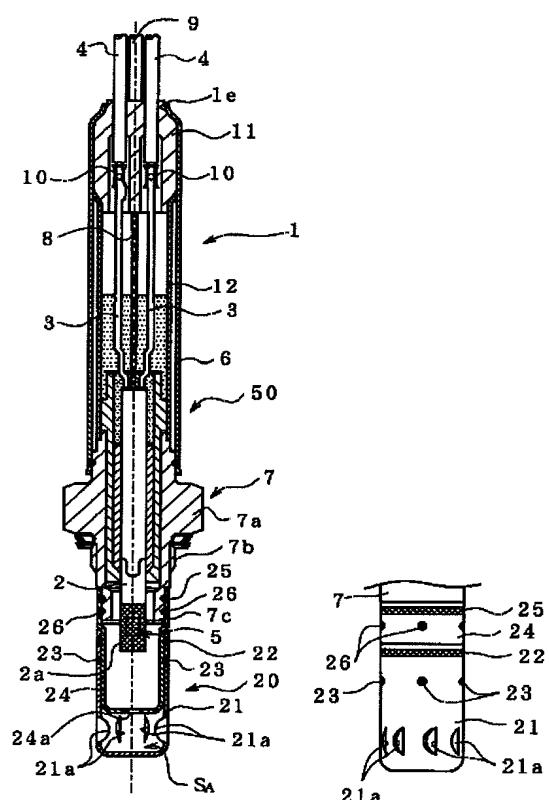
24 a 本体側ガス流通孔

10 25 主溶接部（主結合部）

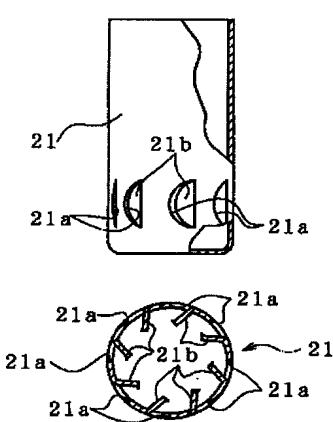
50 素子收容体

* SA 補助空間

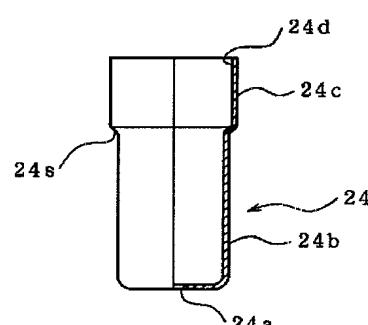
【図1】



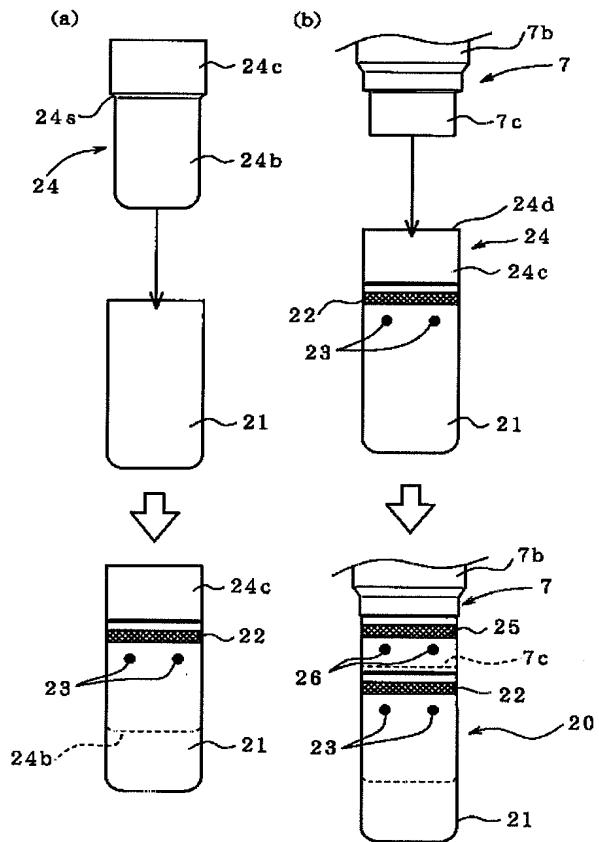
【図2】



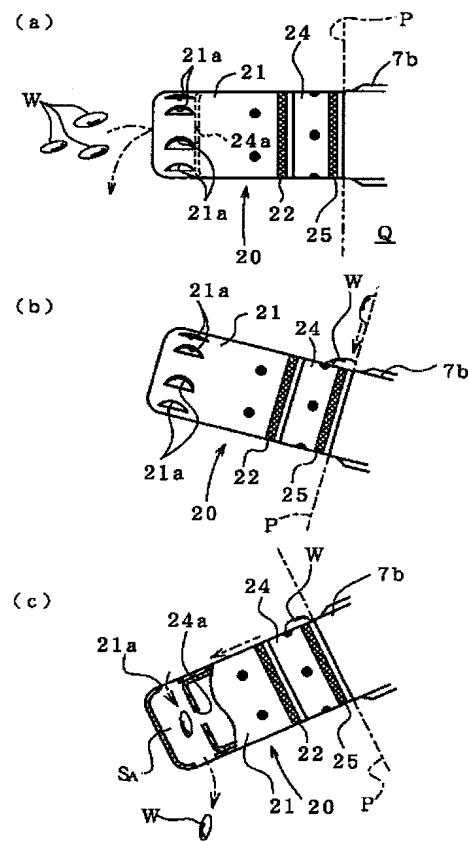
【図3】



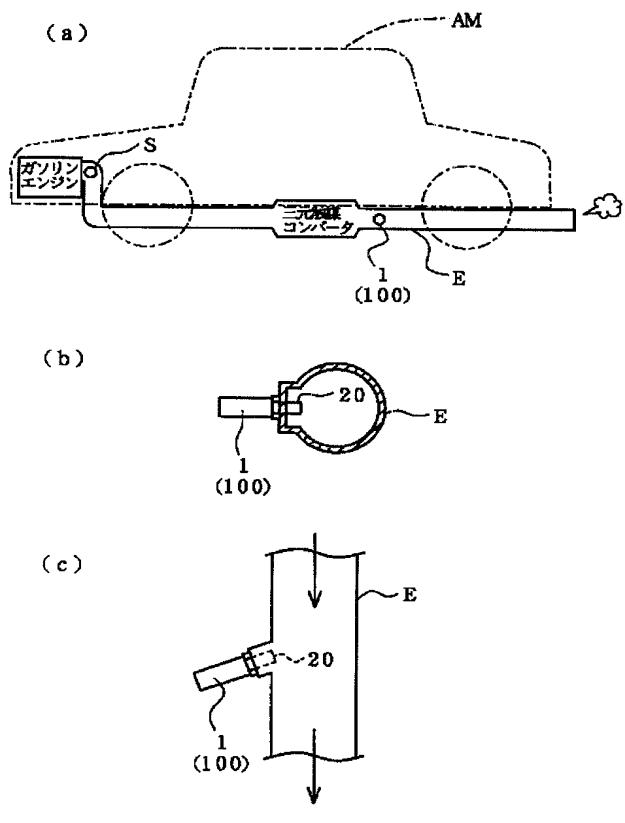
【図4】



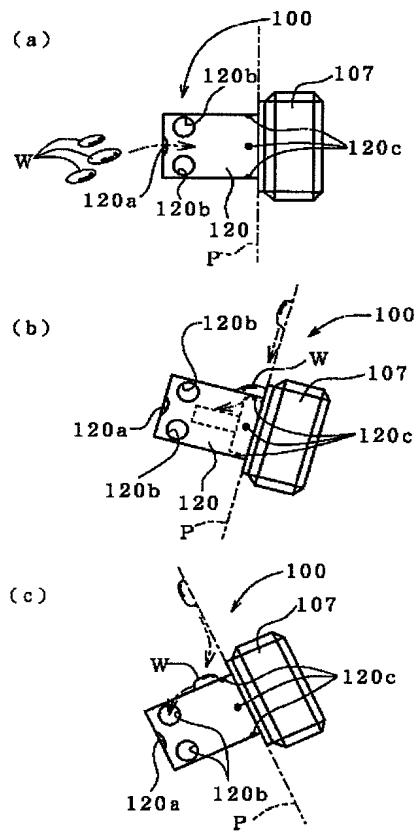
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 隆之
神奈川県横浜市旭区市沢町910-C-506

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the oxygen sensor used especially to the exhaust pipe of an automobile engine about an oxygen sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an oxygen sensor for cars, the thing of a cylindrical structure by which the detection part which detects oxygen was formed at the tip and which was, carried out and has arranged the tubed oxygen detector element inside metal casings is known from before. The detection part which projects from the end of main body fittings is held in an exhaust pipe, and such an oxygen sensor detects oxygen while being attached to an exhaust pipe by the thread part formed in the peripheral face of the main body fittings which make this a part of casing. And in order to protect a detection part from water or poisoning generally in this kind of oxygen sensor, this detection part is provided in the wrap protector. A gas stream through-hole is formed in the peripheral surface part of a protector, and exhaust gas is drawn in a protector from this gas stream through-hole, and is contacted to a detection part.

[0003] In the case of the gasoline engine for cars, generally, the above-mentioned oxygen sensor is attached an exhaust manifold or near it for Air Fuel Ratio Control, for example, and also. In order to monitor degradation of the hydrocarbon cleaning capacity of a three way component catalyst, or degradation of the oxygen sensor for Air Fuel Ratio Control, in the lower stream of a catalytic converter, it is attached also to an exhaust pipe in many cases (such an oxygen sensor is hereafter called oxygen sensor for a monitor).

[0004] As shown in drawing 6 (a), since the exhaust pipe E is attached in many automobile AM in the form which crawls on the car floor undersurface, generally between the exhaust pipe E and a car floor side, it is difficult [it] to secure the space to which an oxygen sensor is attached. Therefore, the oxygen sensor 100 for a monitor is attached in many cases in the form where it inclined aslant so that it might be horizontally attached to the exhaust pipe E as shown in the figure (b), and the tip side (detection side) might turn to the catalytic-converter side for the superiors for sensitivity (the figure (c)).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the above-mentioned catalytic converter, decomposition removal of hydrocarbon etc. follows on going on, and a lot of water generates. And in the state where exhaust gas temperatures, such as the time of engine start, are comparatively low, the water

may have solidified in the form of waterdrop. Therefore, in an exhaust pipe, the waterdrop from the above-mentioned catalytic converter blown away with exhaust air pressure may come flying at the downstream. And in the conventional oxygen sensor, as shown in drawing 7, the gas stream through-hole 120a is formed at the tip of the protector 120 by many, but. When this invades from this gas stream through-hole 120a, an oxygen detector element is wet, when scattering of the above waterdrop W is received, for example, the oxygen detector element is heated, there is a problem which causes life decline by a thermal shock.

[0006]On the other hand, in the fixing position of the oxygen sensor 100, the waterdrop W solidified in the time of engine start, etc. may have adhered to the internal surface P of the exhaust pipe E. For example, although intermittence combination of the protector 120 was carried out by the spot welding part 120c in the conventional oxygen sensor to the main body fittings 107 in which the mounting-screw part was formed in many cases, Since the airtightness of the protector 120 and the main body fittings 107 is insufficient, as shown in drawing 7 (b), the waterdrop W which flows and falls from the internal surface P invades into the crevice between the protectors 120, and there is a possibility of wetting an oxygen detector element, in a similar manner.

[0007]The gas stream through-hole 120b may be formed in the protector 120 also at the peripheral surface part. In this case, when direction of the oxygen sensor 100 is level, there is no big problem, but as shown in drawing 7 (c), For example, when a car carries out a slope run, according to it, it inclines forward and backward, it flows [the waterdrop W from an exhaust pipe internal surface etc. is transmitted to it, and] through the surface of the protector 120, and the oxygen sensor 100 also has a problem which flows easily from the gas stream through-hole 120b of the above-mentioned peripheral surface part.

[0008]There is a technical problem of this invention in providing an oxygen sensor with the structure where waterdrop etc. cannot invade into the inside of the protector which protects a detection part easily.

[0009]

[Means for Solving the Problem and its Function and Effect]In order for this invention to relate to an oxygen sensor used to an exhaust pipe of an automobile engine and to solve an aforementioned problem, An oxygen detector element which detects oxygen in exhaust gas in a detection part formed in a tip part, Where a detection part is made to project, an oxygen detector element A wrap tubed element received body, It is attached to a tubed protector applied part formed in an open end of a side in which a detection part of the element received body projects, Where circulation of exhaust gas is permitted, have this detection part and a wrap protector the protector, While the main part side gas stream through-hole for making a tubed gestalt by which an opening was formed in the back end side, and leading exhaust gas to an apical surface inside is formed, By inserting a protector applied part in shaft orientations from an opening, and forming the main bond part of the perimeter to an overlapped part of an own open end and a protector applied part, A protector body combined by an airtight condition to the protector applied part concerned, Where space (henceforth auxiliary space) of the specified quantity is produced between own inner surfaces, it is formed in tubed [which is attached to the protector body], and the tip part outside of this protector body with a wrap. A cover body by which the covering side gas stream through-hole for leading exhaust gas to the auxiliary space was formed in a peripheral surface part, It is characterized by preparation *****.

[0010]A tubed protector body in which the main part side gas stream through-hole was formed in a tip part for a protector which protects a detection part in the above-mentioned oxygen sensor, It has a wrap cover

body, and comprises a form where auxiliary space was formed in a tip part of the protector body, and the covering side gas stream through-hole is formed in the cover body at a peripheral surface part. A protector body is combined by the main bond part of the perimeter by an airtight condition to an overlapped part with a protector applied part. Exhaust gas will be introduced in auxiliary space from the covering side gas stream through-hole, will flow into the protector book inside of the body through the main part side gas stream through-hole from the auxiliary space further, and will reach a detection part.

[0011]As are shown in drawing 5 (a) and the above-mentioned composition uses and shows drawing 6, for example from the main part side gas stream through-hole (21a) being formed only in a peripheral surface part in a tip part of a protector body (24) at a wrap cover body (21), When an oxygen sensor (1) is horizontally attached to an exhaust pipe (E), even if waterdrop from a catalytic converter etc. comes flying, it is effectively prevented from the main part side gas stream through-hole (24a) that this invades in a protector body (24). On the other hand, as shown in drawing 5 (b), a protector body (24), Since airtight combination is carried out by the main bond part (25) of the perimeter to an overlapped part with a protector applied part of main body fittings, even if waterdrop (W) etc. which flow and fall from an exhaust pipe wall surface (P) here adhere, there is no fear of invading in this protector body (24). Even if waterdrop (W) is transmitted to it and flows through the protector surface when an oxygen sensor (1) inclines forward and backward in the time of a slope run of a car, etc. as shown in drawing 5 (c), it is only that this waterdrop (W) flows in auxiliary space (SA), Into a protector body (24), it becomes difficult to invade through the main part side gas stream through-hole (24a). Thus, even when a sensor is placed by what kind of posture assumed at the time of the usual vehicle travel, waterdrop etc. become very difficult to invade and a protective effect of a detection part is notably raised to an inside of a protector which protects a detection part.

[0012]The main bond part can be formed as a full-circled-welding part formed, for example of laser welding or seam welding. Thereby, airtightness between a protector body and a protector applied part improves further, and the waterdrop invasion inhibition effect will become much more positive. As long as airtightness is fully secured, the main bond part may consist of circular caulking parts etc.

[0013]Next, a cover body and a protector body are combinable with the following gestalten. That is, a tip part of a protector body is inserted in shaft orientations from the back end side opening of a cover body, and to an overlapped part of these cover bodies and a protector body, in order to combine both by an airtight condition, an auxiliary bond part of the perimeter is formed. Thereby, a cover body, a protector body, and the airtightness of a between are improved, and waterdrop etc. are effectively prevented from leaking from between these. This auxiliary bond part can also be formed as the main part side bond part and same full-circled-welding part.

[0014]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described based on the example shown in a drawing. Drawing 1 shows the internal structure of the one example slack oxygen sensor of this invention. This oxygen sensor 1 has the structure where the longwise tabular oxygen detector element 2 by which the detection part 2a was formed in the shaft-orientations tip part has been arranged inside the tubed element received body 50. The element received body 50 is provided with the following.

Where the detection part 2a of the oxygen detector element 2 is made to project, they are the wrap main body fittings 7 about this.

The metal main cylinder 6 combined with the back side of the main body fittings 7.

The protector 20 which makes the feature section of this invention while being combined from an opposite hand in the main cylinder 6 to the main body fittings 7 and protecting the detection part 2a.

[0015]The detector element 2 has the structure which formed the detection part 2a at the tip of the base part which comprised heat-resistant insulating materials, such as alumina, for example using metallic oxides from which resistance changes, such as a titania, with the oxygen density. Inside the detector element 2, the heater 5 for heating this to predetermined operating temperature is formed, and it energizes via the terminal 8 and the lead 9 which were connected to this. and the detection part 2a of the detector element 2 should pass the gas stream through-hole (after-mentioned) formed in the protector 20 -- by contacting the introduced exhaust gas, A detection signal is generated according to the oxygen density, and the output is taken out from the back end side opening of the main cylinder 6 outside with the terminals 3 and 3 and the leads 4 and 4 which were connected to this element 2.

[0016]While the small-diameter auxiliary tube 12 is arranged rather than this main cylinder 6 inside the main cylinder 6, the back end side opening of the main cylinder 6 is closed by the sealing member 11 made of rubber. And the above-mentioned leads 4 and 9 are arranged, and the leads 4, 4, and 9 are electrically connected to the terminals 3, 3, and 8 via the metal sockets 10, respectively so that the sealing member 11 may be penetrated.

[0017]Next, it is formed in the peripheral face of the main body fittings 7 in the form where the hexagon head part 7a for making tools, such as a spanner, engaged and the thread part 7b for attaching to the fitting part by the side of the exhaust pipe which does not illustrate the oxygen sensor 1 were located in a line with shaft orientations. And the tubed protector applied part 7c is formed in the front-sides opening, and it is equipped with the above-mentioned protector 20 of cap shape so that predetermined space may be separated and the tip side of the oxygen detector element 2 which projects from here may cover the detection part 2a.

[0018]The protector 20 is provided with the protector body 24 and the cover body 21. The protector body 24 makes the approximately cylindrical gestalt by which the opening was formed in the back end side, and the main part side gas stream through-hole 24a for drawing exhaust gas inside is formed in the tip part. And the protector applied part 7c of the main body fittings 7 is inserted in shaft orientations from the opening of this protector body 24, and the main weld zone 25 of the perimeter formed of laser welding etc. is formed in the overlapped part of the open end and protector applied part 7c as a main bond part. The main weld zone 25 plays the role which is formed with the gestalt over the protector body 24 and the protector applied part 7c, and combines both by an airtight condition. When 26 forms the main weld zone 25 in laser welding etc., it is a weld zone for temporary stops for preventing that the protector body 24 carries out relative rotating to the circumference of an axis to the main body fittings 7. In this example, two or more (this example four places) formation of this weld zone 26 for temporary stops is carried out by spot welding etc. in the hoop direction of the protector body 24.

[0019]It is formed approximately cylindrical and the cover body 21 is arranged with the wrap form in the tip part outside of this protector body 24 in the state which produced auxiliary space SA of the specified quantity between own inner surfaces where it is attached to the protector body 24. And in the position corresponding to the above-mentioned auxiliary space SA, the covering side gas stream through-hole 21a of the plurality

for leading exhaust gas to this auxiliary space SA is located in a line at the predetermined intervals, and is formed in the hoop direction at the peripheral surface part. The tip part of the protector body 24 is inserted in shaft orientations from the back end side opening, and the auxiliary weld zone 22 of the perimeter formed of laser welding etc. is formed in the cover body 21 as an auxiliary bond part to those overlapped parts. This auxiliary weld zone 22 plays the role which combines the cover body 21 and the protector body 24 by an airtight condition.

[0020]Drawing 2 expands and shows the cover body 21. Each covering side gas stream through-hole 21a puts in a semicircular arc break by metallic mold die cutting etc. to the cover body 21, and when only a predetermined angle bends the claw-like part 21b located in the break inside inside, it is formed, respectively. While each break is formed in the form whose direction which connects the circle both ends corresponds with the shaft orientations of the protector body 24 mostly, in the angle with the tangential direction in a bending position to make, the bending angle of the claw-like part 21b is about 45 degrees. Each claw-like part 21b has an effect which controls the invasion by rebounding the waterdrop etc. which come flying from the radial direction of the cover body 21.

[0021]Drawing 3 expands and shows the protector body 24. 24 s of level difference parts are formed [in / to the peripheral surface part / in the protector body 24 / shaft orientations] in the mid-position of opening 24d slippage. And the end located in the opening side about 24 s of the level difference part, While the diameter is expanded so that the next door as the outer diameter of the cover body 21 where the outer diameter is almost the same, and an inside diameter may become almost the same as the outer diameter of the protector applied part 7c, and forming the first portion 24c, Let the portion located in this and an opposite hand about 24 s of the above-mentioned level difference parts be the second portion 24b that becomes are small diameter and almost the same [the outer diameter] as the inside diameter of the cover body 21 than this first portion 24c. The one main part side gas stream through-hole 24a is formed in the round form in a center of the apical surface part of the protector body 24 whose second portion 24b of the above is almost smaller than an inside diameter.

[0022]Drawing 4 shows like the impression plaster to the main body fittings 7 of the protector 20. First, as shown in (a), the second portion 24b of the protector body 24 is inserted to the cover body 21 to the position to which the opening edge of the cover body 21 hits 24 s of level difference parts (that is, 24 s of level difference parts play the role which specifies the physical relationship of the axial direction of the protector body 24 and the cover body 21). The outer diameter of the second portion 24b is made somewhat smaller than the inside diameter of the cover body 21, It is good also as a form which carries out crevice insertion of the protector body 24 to the cover body 21, and good also as a form which somewhat enlarges whether it is almost the same than the inside diameter of the cover body 21 in the outer diameter of the second portion 24b, and presses the protector body 24 fit to the cover body 21. However, in the case of the former, it is good [the crevice interval] to be referred to as 0.1 mm or less so that poor formation of the main weld zone 22 may not be caused.

[0023]And by forming the temporary stop weld zone 23 by spot welding first to the overlapped part of the second portion 24b and the cover body 21 in the state, the temporary stop of both is carried out, subsequently the auxiliary weld zone 22 of a hoop direction is formed by laser welding (or seam welding), and airtight joining of both is carried out. When there is no fear of the protector body 24 and the cover body

21 carrying out relative rotating at the time of formation of the auxiliary weld zone 22, the temporary stop weld zone 23 may omit.

[0024]Then, as shown in drawing 4 (b), the protector applied part 7c of the main body fittings 7 is inserted in shaft orientations from the opening 24d to the first portion 24c of the protector body 24. And the overlapped part of the protector applied part 7c and the first portion 24c is received in the state, An assembly will be completed, if the temporary stop of both is carried out, the main weld zone 25 of a hoop direction is subsequently formed by laser welding (or seam welding) and airtight joining of both is carried out by forming the temporary stop weld zone 26 by spot welding first. When there is no fear of the protector applied part 7c and the protector body 24 carrying out relative rotating at the time of formation of the main weld zone 25, the temporary stop weld zone 26 may omit. Since the protector body 24 is beforehand constructed to the protector applied part 7c, it may be made to construct the cover body 21 to this.

[0025]Hereafter, the operation of the oxygen sensor 1 is explained. As shown in drawing 6 (a), the oxygen sensor 1 is attached to the downstream of the three way catalytic converter formed in the middle of this exhaust pipe E to the exhaust pipe E formed in the car floor undersurface of the car. As shown in drawing 5 (a), the detection part 2a (drawing 1) covered by the protector 20 is inserted to the screw-thread hole of the fitting part Q formed in the exhaust pipe E, and, specifically, it attaches in the form which thrusts the thread part 7b of the main body fittings 7. Since the space which attaches the oxygen sensor 1 between the exhaust pipe E and a car floor side is not secured as shown in drawing 6, as shown in the Drawing (b) and (c), the oxygen sensor 1, It is attached to the exhaust pipe E in the form where it inclined aslant horizontally so that the tip side (detection side) might turn to the three way catalytic converter side for the superiors for sensitivity.

[0026]If an engine is put into operation in this state, that exhaust gas will be introduced in auxiliary space SA from the covering side gas stream through-hole 21a in drawing 1, and will flow into the protector book inside of the body 24 through the main part side gas stream through-hole 24a from that auxiliary space SA further. When the detection part 2a of the detector element 2 contacts the exhaust gas which flowed, resistance changes according to the oxygen density, and the output is taken out as an oxygen density output. With this output, degradation of the hydrocarbon cleaning capacity of a three way component catalyst or degradation of oxygen sensor S for Air Fuel Ratio Control (drawing 6) provided in the upper stream rather than that three way catalytic converter can be monitored, for example.

[0027]For example, in immediately after engine start with low exhaust gas temperature etc., the waterdrop from a catalytic converter etc. came flying easily, and waterdrop has adhered also to the exhaust pipe internal surface in many cases. However, in the composition of the above-mentioned oxygen sensor 1, as shown in drawing 5 (a), the main part side gas stream through-hole 21a is formed in the wrap cover body 21 in the tip part of the protector body 24 only at the peripheral surface part. This becomes a form where most is rebounded by the apical surface of the cover body 21, and it is effectively prevented from the main part side gas stream through-hole 24a that this invades in the protector body 24.

[0028]On the other hand, as shown in drawing 5 (b), airtight combination of the protector body 24 is carried out by the main weld zone 25 of the perimeter to the overlapped part with the protector applied part 7c (drawing 1) of the main body fittings 7. Therefore, even if the waterdrop W which flows and falls from the exhaust pipe wall surface P adheres here, a fear of waterdrop etc. invading in the protector body 24 through

between the protector body 24 and the protector applied parts 7c is not produced at all.

[0029]In the case where a car carries out a slope run etc., the oxygen sensor 1 may incline forward and backward. In this case, in the inside of the cover body 21, i.e., auxiliary space SA, as shown in drawing 5 (c), with the inclination of the oxygen sensor 1, the waterdrop W is transmitted to the surface of the protector 20, and flows through and moves it, and it may flow from the covering side gas stream through-hole 21a. However, after this waterdrop W flows in auxiliary space SA in the above-mentioned composition, Are discharged by many from another covering side gas stream through-hole 21a located caudad, and since the main part side gas stream through-hole 24a is formed near the tip part center of the protector body 24, the probability that the waterdrop W will invade in the protector body 24 through this main part side gas stream through-hole 24a becomes very low.

[0030]Since airtight joining of the cover body 21 and the protector body 24 is carried out by the auxiliary weld zone 22 of the perimeter, it is also prevented that the waterdrop W which flowed through and moved the surface of the above-mentioned protector 20 invades from these joined parts. Thus, in the composition of the above-mentioned oxygen sensor 1, even when the oxygen sensor 1 is placed by what kind of posture assumed at the time of the usual vehicle travel, waterdrop etc. become very difficult to invade into the inside of the protector 20, and the protective effect of the detection part 2a is heightened notably.

[0031]As mentioned above, it cannot be overemphasized that various modification can be added based on the knowledge considered that this invention does not receive limitation at all by this, and a person skilled in the art usually has it although the example of this invention was described. For example, although what constituted the detection part using metallic oxides from which resistance changes at the tip of the base part which comprised heat-resistant insulating materials, such as alumina, according to an oxygen density, such as a titania, was used as a detector element in the above-mentioned example, The what is called oxygen concentration cell element type detector element which replaced with this and formed the porous electrode in both sides of an oxygen-ion-conductivity solid electrolyte layer may be used. In this case, the thing of various modes, such as an element of the type which formed the electrode in the internal and external surfaces of a tubed solid electrolyte ceramic body which the end opened wide, for example with the metal of catalyst nature, such as platinum, or an element of the type which laminated and calcinated the ceramic sheet of the solid electrolyte and was formed in tabular, can be used for this detector element. On the other hand, the pore shape or its formation number of a protector are not limited to the above-mentioned example, either, and can be formed with various shape or the number.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing of longitudinal section showing the internal structure of the one example slack oxygen sensor of this invention.

[Drawing 2] The vertical portion sectional view and the axial sectional view expanding and showing the cover body of drawing 1.

[Drawing 3] The vertical half section figure expanding and showing a protector body similarly.

[Drawing 4] The figure explaining the assembly process of a protector.

[Drawing 5] The operation explanatory view of a protector.

[Drawing 6] The explanatory view showing an example of the attachment gestalt of an oxygen sensor.

[Drawing 7] The explanatory view showing the problem of the protector of the conventional oxygen sensor.

[Description of Notations]

1 Oxygen sensor

2 Oxygen detector element

2a Detection part

7 Main body fittings

7c Protector applied part

20 Protector

21 Cover body

21a Covering side gas stream through-hole

22 Auxiliary weld zone (auxiliary bond part)

24 Protector body

24a Main part side gas stream through-hole

25 The main weld zone (the main bond part)

50 Element received body

SA auxiliary space

[Translation done.]

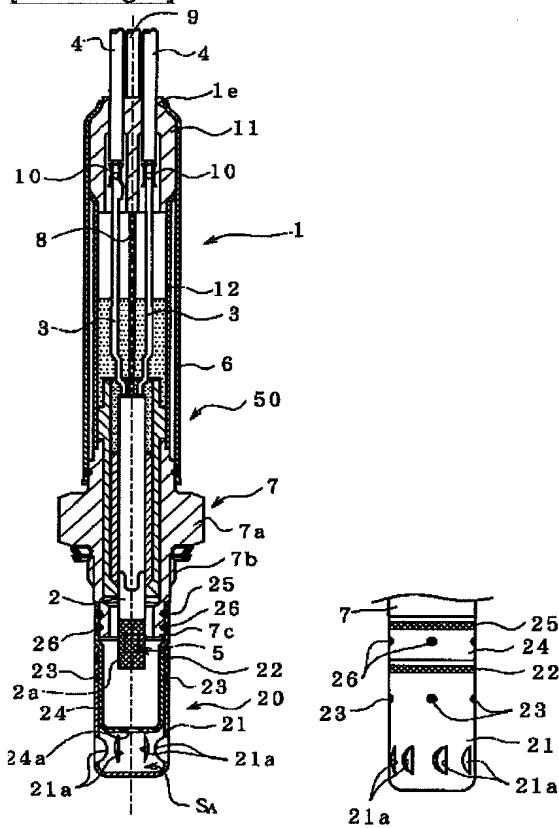
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

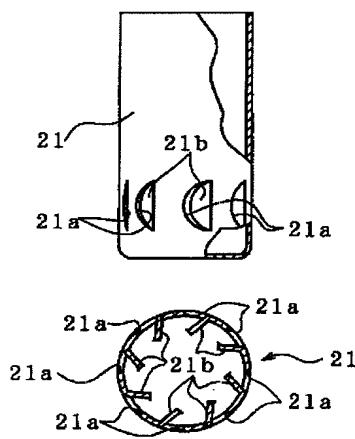
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

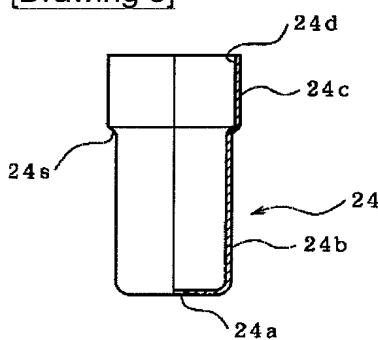
[Drawing 1]



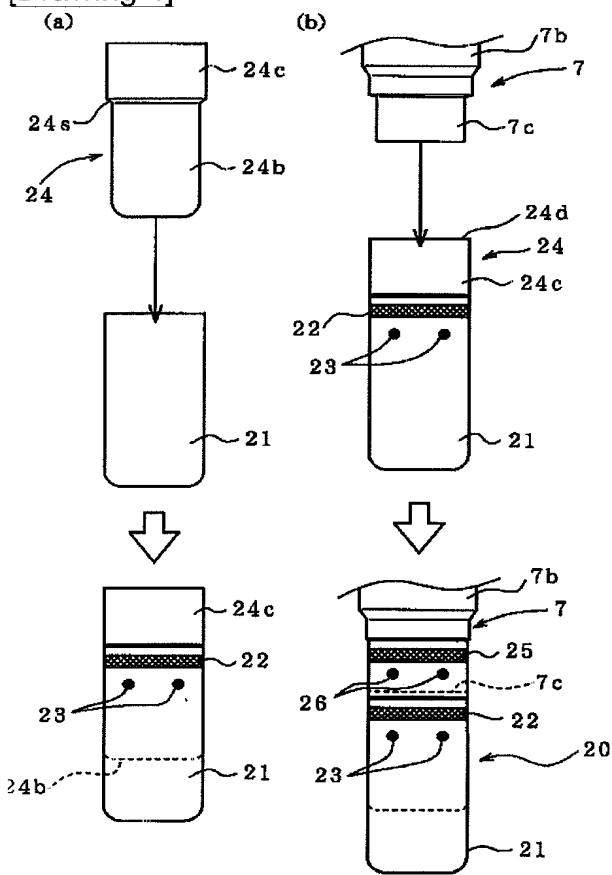
[Drawing 2]



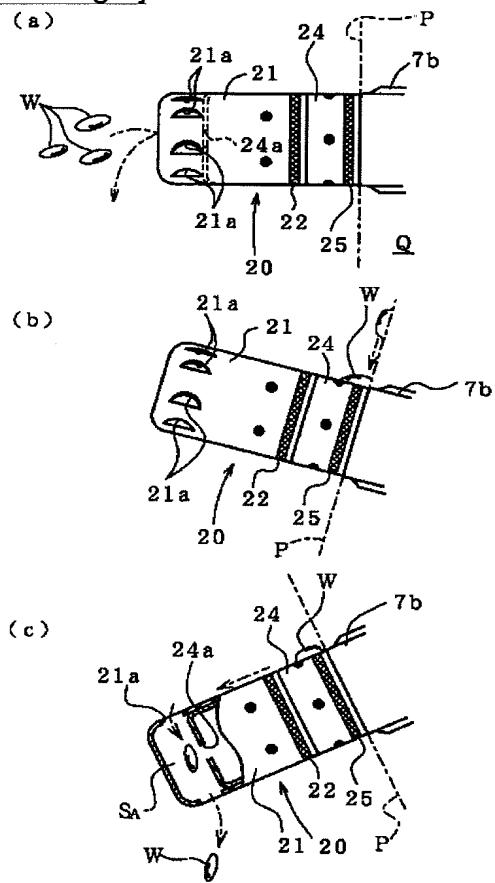
[Drawing 3]



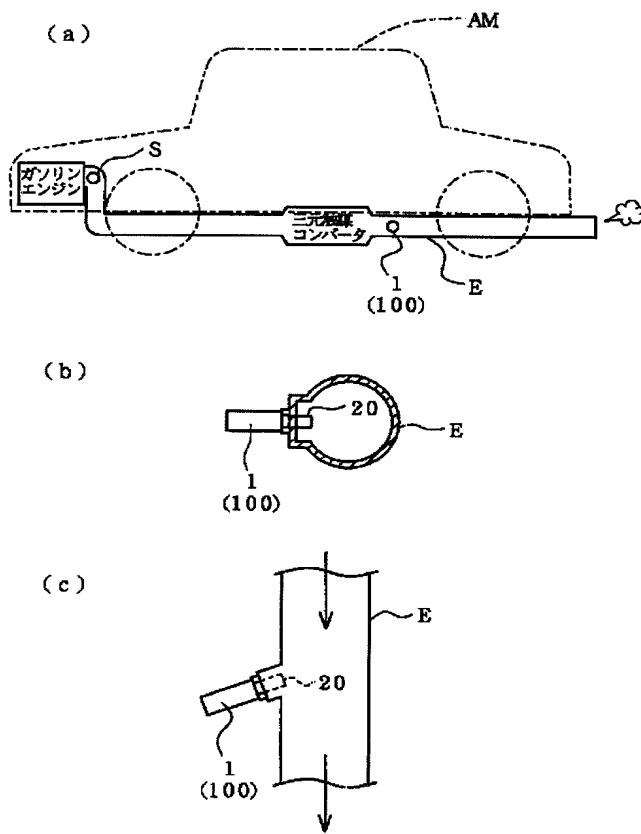
[Drawing 4]



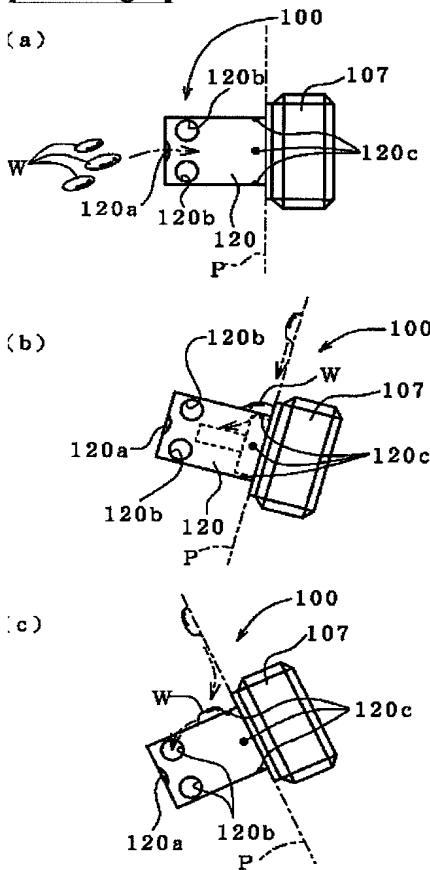
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]